Aus dem zahnärztlichen Institut der Universität Marburg
(Direktor Prof. Dr. Seidel)

Beitrag zur funktionellen Anpassung des Knochens, mit besonderer Berücksichtigung des Unterkiefers vor und nach Zahnverlust.

Auszug

aus der

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Zahnheilkunde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Marburg

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

vorgelegt von

Otto Franke
aus Mühlhausen i. Th.

Von der medizinischen Fakultät angenommen am 20. Juni 1922.
Referent: Prof. Dr. Seidel.

Marburg
R. Friedrich's Universitäts-Buchdruckerei (Inhaber K. Gleiser).
1922.

Der Knochen ist nach den Untersuchungen von Meyers, Wolffs, Roux u. a. statisch-mechanisch richtig aufgebaut. Er hat die Fähigkeit, nach den Gesetzen der Entwicklungsmechanik, den trophischen Reizen der Funktion entsprechend sich in seiner statischen Anordnung umzubauen, unterliegt mithin der funktionellen Anpassung. In gleicher Weise unterliegt der Unterkiefer für die Perioden seiner Entwicklung (Walkhoff) und vollen Funktionsfähigkeit (Barth, Winkler, Weigele u. a.) der funktionellen Anpassung. Es ist demnach anzunehmen, daß der Unterkiefer auch beim Nachlassen und Ausfall seiner Funktion, bei der Inaktivitätsatrophie den veränderten Verhältnissen sich anpasst.

Das Wesentliche und Bestimmende für die Funktion des Unterkiefers sind die in ihm eingepflanzten Zähne. Mit ihrem Verluste muß deshalb ein Umbau bezw. Abbau der inneren Struktur verbunden sein und der von ihr abhängigen äußeren Gestalt, entsprechend dem Grade des Verlustes.

Walkhoff u. a. haben den statischen Aufbau des vollbezahnten Unterkiefers durch Roentgenstrahlen festgestellt, gemäß seiner inneren Struktur. Das gleiche muß auch möglich sein für die Periode verminderter und ausfallender Funktion. — Durch Messungen und mathematische Berechnungen allein dürfte das ohnehin kaum möglich sein, bei den ganz relativen Werten des Aufbaumaterials. Das Roentgenbild zeigt nun die innere Struktur namentlich deutlich in ihrer Verteilung auf Compacta und Spongiosa. — Compacta und Spongiosa sind jedoch nach den Feststellungen v. Meyers u. a. keine an sich „verschiedenen Substanzen". Sie können vielmehr, bei Aenderung der Beanspruchung, eine in die andere umgewandelt werden. Sie sind funktionell und damit statisch verschieden, nach dem Grade ihrer Dichte. Denn die dichtere Compacta wird an Stellen besonders starker und andauernder Belastung verwandt,

während die lockerere Spongiosa als schnell umzubauendes Strebewerk dient.

Ihr statischer Wert muß also in direktem Verhältnis zu ihrer Dichte stehen, diese jedoch in direktem Verhältnis zur Größe der funktionellen Beanspruchung.

Das Roentgenbild weist nun den Grad ihrer Dichte auf. Man kann danach das Verhältnis von Compacta zu Spongiosa ungefähr = 1 : 5 annehmen, d. h. im Roentgenbilde entsprechen einem Millimeter Compacta fünf Millimeter Spongiosa.

Um dies Verhältnis und seine Auswirkung für die Konstruktion des Unterkiefers im Stadium des Abbaues augenfällig zu machen, wurde die graphische Darstellung angewandt. Compacta und Spongiosa wurden in Einheiten aufgelöst und je nach ihren Ausmassen (im Roentgenbilde) als Linien in danach angefertigten Pausen eingetragen und zwar für einen Millimeter Compacta eine Linie, für fünf Millimeter Spongiosa gleichfalls eine Linie. Dabei wurden in der Anordnung die Hauptrichtungen der Bälkchenzüge (Trajektorien) möglichst eingehalten, soweit sie im Roentgenbilde erscheinen. Durch die Zahl und Verteilung der Linien wurde so die statische Festigkeit des Materials an der betr. Stelle und durch die Lage zu einander der konstruktive Aufbau der Kiefer veranschaulicht. An allen stark beanspruchten oder „bedrohten“ Stellen ergab sich eine dichtere Folge der Linien (= Compacta), während an Stellen geringerer Beanspruchung die Linien in größeren Abständen eingezeichnet werden mußten.

Entspricht diesem Resultat graphischer Darstellung die jeweilig theoretisch anzunehmende Funktion, so ist am einzelnen Kiefer die erfolgte funktionelle Anpassung anzunehmen und daraus auch allgemein auf andere Kiefer, im gleichen Stadium, ein Rückschluss berechtigt.

Die graphischen Darstellungen nach den Roentgenbildern vom vollbezahnten Kiefer, von solchen mit Verlust eines oder zweier Zähne und ganzer Zahngruppen und schließlich von völlig zahnlosen Kiefern ergaben nun derartig verschiedene Bilder der Struktur, daß (unter Berücksichtigung der jeweils anzunehmenden Funktion) auf diese Weise wohl der Beweis erbracht erscheint, daß wirklich eine funktionelle Anpassung

nach Zahnverlust an diesen Unterkiefern stattgefunden hat, dass sie auch allgemein am Unterkiefer in diesem Stadium der Rückbildung stattfinden wird.

Die Frage, ob in der Compacta des Unterkiefers auch beim Menschen trajektorielle Strukturen vorliegen (wie dies Winkler für Cebus nachgewiesen hat) konnte durch Roentgenaufnahmen allein nicht als völlig gelöst bezeichnet werden.

Zum Schluß konnte die Frage, z. T. theoretisch, bejaht werden, ob durch geeignete Prothesen die verminderte Funktion des Unterkiefers erhöht, ob dadurch ein vermehrter Auf- und Umbau der statischen Strukturen erfolgen wird. Sinngemäß würden sich dabei auch Vorgänge funktioneller Anpassung vollziehen.

Aus der Literatur konnte für diese Annahme nur ein Autor angeführt, gleichzeitig jedoch auf dessen zu erwartende Arbeiten verwiesen werden.